



Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler einer Brennstoffmaschine

Patent number: DE4307504
Publication date: 1994-09-22
Inventor: ELLINGER WOLFGANG (DE); REIFENSCHIED OTTO (DE)
Applicant: MOTOREN TURBINEN UNION (DE)
Classification:
- **international:** F28D9/00; F28D9/02; F02B29/04; F02B23/04
- **european:** F28D9/00F4; F28F3/08B; F28F27/02B
Application number: DE19934307504 19930310
Priority number(s): DE19934307504 19930310

Also published as:

 GB2275995 (A)
 FR2702549 (A1)

Abstract of DE4307504

A heat exchanger is provided with a matrix of plates 1, 2 arranged in a stack to form separate ducts 3, 4 for two heat exchanging fluids. At least one distribution pipe 7 is formed, which is connected to the inflow or outflow ends of the first ducts 4 and is sealed relative to the second ducts 3. The plates are connected to one another in pairs in a sealing-tight manner at their outer edge region and have matching, shaped sections enclosing chambers 13 connected to the first ducts 4. In each chamber two concentric spacing rings 14, 15 form a double column taking the clamping force of the stack and along with openings in the shaped sections form the distribution pipe 7. The spacing rings comprise radial apertures 20, 21 communicating with the first ducts and form an annular chamber 19 within each chamber 13. Elastically deformable sealing rings 16 may be aligned at both axial ends of the annular chamber 19 for sealing the distribution pipe relative to the second ducts 3.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Patentschrift

10 DE 43 07 504 C 1

51 Int. Cl.⁵:

F 28 D 9/00

F 28 D 9/02

F 02 B 29/04

// F02B 23/04

- 21 Aktenzeichen: P 43 07 504.5-16
22 Anmeldetag: 10. 3. 93
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 9. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen
GmbH, 88045 Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:

Ellinger, Wolfgang, 88048 Friedrichshafen, DE;
Reifenscheid, Otto, 88045 Friedrichshafen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

GB 9 85 285
US 45 92 414
US 42 70 602

54 Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler einer Brennkraftmaschine

- 57 Es wird ein Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler einer Brennkraftmaschine, angegeben mit einer Matrix aus stapelartig übereinander angeordneten Platten, die voneinander getrennte Kanäle für zwei am Wärmetausch beteiligte Fluide sowie mindestens ein Verteilerrohr ausbilden, das zu- oder abströmseitig mit den einen Kanälen verbunden und gegenüber den anderen Kanälen abgesperrt ist; es sollen jeweils paarweise im äußeren Randbereich abdichtend miteinander verbundene Platten zwischen komplementär ausgeformten Abschnitten mit den einen Kanälen verbundene Kammern einschließen, in denen jeweils zwei Abstandsringe zwischen gegenseitigen Sitzflächen und Öffnungen der ausgeformten Abschnitte das Verteilerrohr ausbilden; ferner sollen Abstandsringe Durchbrüche aufweisen und gemeinsam in jeder Kammer einen Ringraum einschließen; der an beiden Enden an elastisch verformbare Dichtmittel angrenzt, die das Verteilerrohr im Wege rohraxialer Plattenverspannung an den außerhalb der Kammern befindlichen Sitzflächen gegenüber den anderen Kanälen absperren.

DE 43 07 504 C 1

DE 43 07 504 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Bei einem derartigen aus der US-PS 4,592,414 bekannten Wärmetauscher sollen jeweils an beiden Endseiten der übereinanderliegenden Platten Zu- und/oder Abfluß bzw. Verteilerrohre jeweils paarweise nebeneinander ausgebildet werden. Dabei erfolgt die Plattenbeabstandung — in Längsrichtung der zu erstellenden Zufluß- bzw. Abflußrohre — mittels örtlich derart ausgeformter Plattenabschnitte, daß — pro komplementär zusammengefügtm Plattenpaar-Ausbuchtungen entstehen, die in übereinander liegender Anordnung der Plattenpaare über gegenseitige Rohröffnungen fluidisch kommunizieren; dabei können örtliche Rohrverbindungen durch wechselweisen Eingriff von Flanschen in zugeordnete Rohröffnungen bereitgestellt werden; für die jeweils örtliche Trennung in ein Zu- und in ein Abflußrohr können jeweils gänzlich voneinander trennbare Ausbuchtungen eines Plattenpaars von nasenartig ausgeprägten Plattenabschnitten bereitgestellt werden.

Im bekannten Fall schließt jedes Plattenpaar einen oder zwei Kanäle (Ein- oder Zweistromführung) für das wärmeaufnehmende Fluid ein, wobei diese Kanäle an ihren Enden jeweils in die Ausbuchtungen eines Zu- oder Abflußrohrs übergehen; dabei ist jedes Plattenpaar entlang gemeinsamer äußerer Randbereiche flansch- bzw. leistenartig aneinander abgestützt bzw. umwandet.

Der bekannte Fall verlangt einen aufwendigen, komplizierten und kostenintensiven Verformungs- bzw. Prägeaufwand für die Platten in Kombination mit verhältnismäßig großen Plattenwandstärken, um einen mechanisch stabilen selbsttragenden Aufbau zu erzielen. Die großen Plattenwandstärken haben u. a. folgende Nachteile: Kein optimaler Wärmeaustausch (zeitlich reduzierter Wärmeübergang); verhältnismäßig großer Materialbedarf; relativ hohes Gewicht. Da im bekannten Fall sämtliche Platten untereinander verschweißt oder verlötet werden sollen, ist ein "Modulaustausch" oder eine vom Zulieferer bzw. Wärmetauscherhersteller unabhängige "modulare" Ergänzung des Wärmetauschers in Abstimmung auf variable Leistungs- und Arbeitszyklen von Brennkraftmaschinen praktisch nicht möglich; ein "Modul" bezieht sich dabei auf ein Plattenpaar.

Auch sind im bekannten Fall keine örtlich gezielten Abdichtungsmaßnahmen getroffen, um von einem wärmeaufnehmenden Fluid durchströmte Sektionen eines Zu- oder Abflußrohrs optimal gegenüber vom wärmeabgebenden Fluid durchströmten Kanalsektionen der Matrix oder gegenüber der äußeren Umgebung abdichten zu können. Nur durch extrem genaue und kostenintensive gegenseitige Prägekonturen (Flanscheingriff in Öffnungen) können die genannten Abdichtanforderungen geringfügig verbessert werden.

Ferner führt die komplette Plattenverschweißung des bekannten Falles zu einem verhältnismäßig in sich starren Platten-Paket, so daß mechanische Belastungen, z. B. resultierend aus Fahrzeugstoßbelastungen oder Temperatur- bzw. Temperaturwechselbelastungen und örtliche, thermisch bedingte Materialdehnungsdifferenzen, nur unzureichend beherrscht werden (Material- bzw. Schweißnahtanrißgefahr sowie Plattensetzgefahr mit daraus resultierenden Undichtigkeiten).

Die US-PS 4,270,602 behandelt einen Wärmetauscher, dessen Rohr-Matrix jeweils aus identischen Plattenpaaren zusammengesetzt ist. Im z. B. durch Schwei-

bung verbundenen Zustand bilden die jeweiligen Plattenpaare zwischen halbkreisförmigen Ausformungen Strömungskanäle aus. In gemeinsamer Anordnung der Plattenpaare können relativ zueinander versetzte Strömungskanäle ausgebildet werden. Die Ausformungen sollen ferner in Richtung auf die betreffende Rohrachse eines Strömungskanals bogenförmig eingewölbte Abschnitte aufweisen, die zu einer Verengung des Durchströmquerschnittes des Strömungskanals führen. An den eingewölbten Abschnitten sind die einen Plattenpaare über beidseitig vorspringende Zentrier-Stempel eines dazwischenliegenden übrigen Plattenpaars in gegenseitigem Abstand gehalten.

Ein aus der GB-PS 985 285 bekannter Wärmetauscher besteht aus einer Anzahl gepreßter Blechplatten, die an ihren Enden tassenförmige, paarweise übereinander liegende Abschnitte mit Durchgangsöffnungen aufweisen. Die Blechplatten sind paarweise zusammengefügt und bilden zwischen gegenseitigen Auswölbungen Wärmetauscherrohre aus. Die Wärmetauscherrohre stehen an ihren Enden mit den Innenräumen der tassenförmigen Abschnitte in Verbindung. Zwischen je zwei mit Abstand zueinander angeordneten Plattenpaaren sind zwei tassenförmige Abschnitte an ihren gegenseitigen Verbindungsstellen von einem Rohrkörper umgeben und abgedichtet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 anzugeben, der bei vergleichsweise geringem Herstell- und Materialaufwand (geringer Prägeaufwand/dünne Platten) gewichtlich relativ leicht ist und dabei einfachst erstellbare Zu- und Abström-Verteilerrohre ermöglicht, die unter Beherrschung auftretender Temperatur- sowie mechanischer Belastungen optimal abgedichtet sind.

Die gestellte Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 erfindungsgemäß gelöst.

Die jeweils zwei unter gegenseitigem Abstand in der Kammer bzw. Ringkammer eines Plattenpaars angeordneten Abstandsringe schaffen bei verhältnismäßig geringen Plattenwandstärken einen festigkeitsmäßig stabilen aneinander abgestützten Plattenaufbau, wobei eine vergleichsweise große und umfangmäßig weite Flächenabstützung über die Kammern in Rohrlängsrichtung hinweg, zwischen den gegenseitigen Sitz- bzw. Stützflächen möglich ist.

In Verbindung mit der Anwendung und Anordnung der elastisch verformbaren Dichtmittel bzw. eines jeweiligen Dichtringes, z. B. aus Gummi, in Kombination mit einer rohralen Plattenverspannung können thermisch und/oder mechanisch bedingte Plattensetzerscheinungen abdichtend kompensiert werden, ohne größere Spannkraftverluste in Kauf nehmen zu müssen. Mithin liegt bei der Erfindung eine "elastisch eingespannte" Dichtung vor, wobei eine reine metallische Beabstandung über die Ringe an den jeweils korrespondierenden Sitz- bzw. Stützflächen der Plattenabschnitte bei konstant gehaltener Spannkraft gewährleistet ist.

Die Ausbildung und Anordnung des Ringraums in der jeweiligen Kammer, relativ zur plattenseitig komplementär umfaßten Anordnung des elastisch verformbaren Dichtmittels bzw. -ringes, zwischen jeweils beiden Ringenden, ermöglicht eine optimale Dichtungskühlung; dieses ist insbesondere im Hinblick auf die zu strömseitige Verteilerrohrausbildung vorteilhaft im Hinblick auf die verhältnismäßig ausgeprägten Differenztemperaturen zwischen wärmeaufnehmendem Kühlfluid (Kühlwasser) und wärmeabgebendem Fluid

(heiße Ladeluft).

Im Wege der in beiden Abstandsringen enthaltenen Durchbrüche bzw. Öffnungen kann eine bedarfsgerechte gleichförmige Verteilung des wärmeaufnehmenden Fluids z. B. (zuflußseitig) vom inneren Ring in den Ringraum und von dort auf die einen Kanäle der Matrix ermöglicht werden.

Hinsichtlich reduzierten Herstellungs- und Bauaufwands ist es ferner vorteilhaft, daß von einem zusammengefügt Plattenpaar jeweils gleichzeitig die eingerichtete Kammer und die mit dieser verbundenen einen Kanäle der Matrix erstellt werden können.

Die einzelnen Plattenpaare können jeweils für sich außen, randseitig miteinander verschweißt oder verlötet verbundene Baueinheiten sein, die bedarfsweise austauschbar oder ergänzbar sind; alternativ können die Plattenpaare für sich jeweils außen, randseitig lösbar und dicht verbunden sein, so daß ein Austausch oder ein Nachrüsten von aus Einzelplatten zusammensetzbaren Baueinheiten verhältnismäßig einfach und rasch möglich ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung nach Anspruch 1 ergeben sich im übrigen aus den Merkmalen der Patentansprüche 2 bis 13. Anhand der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise weiter erläutert; es zeigen:

Fig. 1 einen perspektivisch sowie schematisch dargestellten Wärmetauscher als Platten-Ladeluft-Kühler unter Zuordnung einer Zusammenspannung der Platten zwischen äußeren Abschlußdeckeln und einer abströmseitigen Gehäusekontur für das aus der Matrix abströmende abgekühlte Fluid (Druckluft).

Fig. 2 eine als Längsschnitt dargestellte Teilhälfte der Plattenmatrix mit den einen und anderen Kanälen sowie in Ausbildung eines Verteilerrohrs aus jeweils zwei in eine Kammer eines Plattenpaars eingebundenen Abstandsringen,

Fig. 3 ein Teilschnitt gemäß III der Fig. 2 und

Fig. 4 eine gemäß Schnitt IV-IV der Fig. 2 gesehene Innen-Struktur einer Platte der Matrix unter schematischer Verdeutlichung komplementär zwischen einem Plattenpaar ausbildbarer, im Umkehrstrom geführter einer Kanäle für einen Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher, wobei die einen Kanäle zu- oder abströmseitig an Kammern mit den jeweils beiden Ringen angeschlossen sind.

Gemäß Fig. 1 können die übereinander stapelartig angeordneten Platten 1, 2 des Wärmetauschers zwischen einem oberen und einem unteren Abschlußdeckel D bzw. D', unter Zwischenschaltung von Stützleisten L, vorzugsweise entlang der vorderen und hinteren Endbereiche gegeneinander verspannt werden. Die Zusammenspannung kann mit Schraubbolzen erfolgen, von denen zugehörigen Schraubenköpfe mit S bezeichnet sind. Den zwischen den Platten 1, 2 ausgebildeten Verteilerrohren 7 bzw. 7' sind Öffnungen 5', 5'' im oberen Abschlußdeckel D zugeordnet. Über die Öffnung 5' gemäß Pfeil K zugeführtes wärmeaufnehmendes Fluid, z. B. Kühlwasser, gelangt über das Verteilerrohr 7 in die einen Kanäle 4, die jeweils in ein Paar der Platten 1, 2 eingebunden sind. Abströmseitig sind die einen Kanäle 4 an das andere Verteilerrohr 7' angeschlossen, aus dem das als Folge des Wärmetausches mit dem zugeführten wärmeabgebenden Fluid, insbesondere heißer Verdichter- bzw. Ladeluft V (s.h. auch Fig. 4) erwärmte Kühlwasser gemäß Pfeil K' aus der Öffnung 5'' abfließt. Den äußeren Umrißlinien R in Fig. 1 folgend, können die Plattenpaare 1, 2 an gegenseitigen flanschartigen Stützabschnitten 11, 12 (s.h. auch Fig. 2) abdichtend miteinander

verschweißt werden; vorzugsweise kann eine Strahl-/rollnahtschweißung verwendet werden, es kann aber auch eine temperaturbeständige Hartlötung oder eine lösbare Klemm-Dichtung 8 — wie in Fig. 2 gezeigt — verwendet werden.

Die Platten 1, 2 können z. B. aus Stahl-, Kupfer- oder Aluminiumblechen gefertigt sein. Sie bilden untereinander Zwischenräume Z aus, in denen mittels gewellter Blecheinsätze W quer zu den einen Kanälen 4 bzw. 4' (Fig. 2 und 3) sich erstreckende andere Kanäle 3 erstellt werden, in denen das wärmeabgebende Fluid, insbesondere heiße Ladeluft V geführt wird, die aus der Matrix gemäß V' (s.h. auch Fig. 4) mit deutlich reduzierter Temperatur abströmt, um über eine Öffnung des Gehäuses G der betreffenden Brennkraftmaschine als Ladeluft zugeführt zu werden.

Gemäß Fig. 2 und 3 bilden jeweils aufeinander sitzende Paare von Platten 1, 2 — ausgehend von gegenseitigen Stützabschnitten 9, 10 Fig. 3 bzw. 11, 12 — Kammern 13 aus, in denen jeweils zwei in Rohrachse aufeinander folgende, metallische Abstandsringe 14, 15 angeordnet sind. Die Kammern 13 werden hier zwischen jeweils etwa halbseitig topfförmig ausgeformten Abschnitten der jeweiligen Plattenpaare 1, 2 ausgebildet. An quer zur Rohrachse des hier zuflußseitigen Verteilerrohrs 7 sich erstreckenden Plattenabschnitten der Kammern 13 erfolgt eine elastische Abdichtung des Verteilerrohrs 7 gegenüber der äußeren Umgebung (hier: linke Seite der Plattenmatrix) und gegenüber den anderen Kanälen 3. Z.B. mittels eines Gummiringes 16 erfolgt diese Abdichtung zwischen gegenseitigen, etwa ringförmigen Sitzflächen der zuvor genannten Plattenabschnitte; dabei ist der Gummiring 16 von etwa halbseitig komplementär ausgeformten Ringsektionen 17, 18 dieser Plattenabschnitte ummantelt. Jeweils in Höhe dieser Ringsektionen 17, 18 endet ein von beiden Abstandsringen 14, 15 in der Kammer 13 umschlossener Ringraum 19. Beide Abstandsringe 14, 15 weisen in einer gemeinsamen Querebene sich erstreckende Durchbrüche 20, 21 auf. Wie ferner aus Fig. 2 erkennbar ist, greifen die zuvor genannten, die Ringsektionen 17, 18 nebst Dichttring 16 enthaltenden Plattenabschnitte in Ausbildung übereinanderliegender und gegeneinander abgewinkelter Axialflansche 22, 23 jeweils auf einer Seite in einen inneren Abstandsring 14 ein. Der axial durchströmte Rohrtrakt des Verteilerrohrs 7 wird also von den jeweils inneren Abstandsringen 14 und den durch die Axialflansche 22, 23 entstehenden Rohrverbindungen bereitgestellt. Gemäß K zugeführtes Kühlfluid (Fig. 1) kann so gemäß aufgezeigten Pfeilrichtungen (Fig. 2) über die Durchbrüche 20 des Innenringes 14 auf den Ringraum 19 verteilt und von dort über die Durchbrüche 21 des Außenringes 15 aus der jeweiligen Kammer 13 den einen Kanälen 4 bzw. 4' zugeführt werden.

Die jeweils "einen Kanäle" bestehen zum einen aus axial kurzen zylindrischen Verteilkanälen 4, die jeweils zur Hälfte von komplementär gegenüber den gegenseitigen Stützabschnitten 9, 10 ausgeformten Profilabschnitten 24, 24' (Fig. 3) sowie jeweils halbseitigen rohraxialen Umfangswandteilen der topfförmigen Kammer 13 ausgebildet sind; die Verteilerkanäle 4 münden in weitere Kanalstrukturen 4' ein, die hier auf der von der Kammer 13 abgewandten Seite der Stützabschnitte 9, 10 zwischen schalenartig erweiterten Abschnitten 25, 25' eines Plattenpaars 1, 2 ausgebildet sind.

Wie man ferner aus Fig. 2 erkennt, bilden die quer zur Rohrachse verlaufenden Plattenabschnitte zur zentrierenden Abstützung der Abstandsringe 14, 15 ringförmig-

ge Ausnehmungen mit axialen Ringsitzflächen zwischen den komplementär ausgeformten Ringsektionen 17, 18 und den Axialflanschen 22, 23 einerseits und rohraxialen Umfangswandteilen einer Kammer 13 andererseits aus.

Entlang der außenrandseitig sich tangierenden Stützabschnitte 11, 12 kann eine lösbare, abdichtende Klemmverbindung 8 vorgesehen sein; zungenartig nach außen ausgerundete aufgeweitete Endteile der Stützabschnitte 11, 12 umfassen dabei etwa zur Hälfte eine Dichtschnur 26, z. B. aus Gummi, wobei eine rohrartige Klemmleiste 27 die Stützabschnitte 11, 12 zungenartig zusammendrückt und dabei die Dichtschnur 26 und die zungenartigen Endteile einander zusammenspannend umgreift.

Fig. 4 verkörpert eine gemäß IV-IV der Fig. 2 gesehene Anwendungs-Alternative der Erfindung für einen Plattenwärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler, in Kreuz-Gegenstrom-Bauweise. Es liegt dabei ein jeweils zwischen Plattenpaaren 1, 2 eingebundenes, quer gegenüber den Rohrachsen des zu- und abströmseitigen Verteilerrohrs 7, 7' auskragendes U-förmiges Rohrfeld mit den einen Kanälen 4 vor. Unter Umkehrung der Strömungsrichtung (Pfeil St) ist das Feld aus den einen Kanälen 4 im geradschenkeligen Bereich einander entgegengerichtet durchströmt und zuströmseitig (Pfeil F) an das eine Verteilerrohr 7 und abströmseitig (Pfeil F') an das andere Verteilerrohr 7' über die betreffenden Kammern 13 angeschlossen. Zur Ausbildung der Zwischenräume Z für die anderen Kanäle 3 (Fig. 1 und 2) können die Platten 1, 2 in Fig. 4 auf der rechten Seite an blockartigen Plattenausprägungen aneinander abgestützt sein. Im wesentlichen quer zum betreffenden Feld aus Kanälen 4 werden in den Zwischenräumen Z die Kanäle 3 vom wärmeabgebenden Fluid, z. B. heißer Ladeluft bzw. Verdichterluft, gemäß Pfeil V durchströmt; über einen Abströmteil des Gehäuses G kann so die durch Wärmeaustausch temperaturreduzierte Ladeluft gemäß Pfeil V' über eine Gehäuseöffnung abströmen und der Brennkraftmaschine zugeführt werden.

Die Erfindung ist z. B. auch bei einem Platten-Wärmetauscher in Dreifach-Kreuz-Gegenstrombauweise einsetzbar, mit im wesentlichen diagonal sich gegenüberliegender Anordnung der zwischen und über die Platten 1, 2 auszubildenden Zu- und Abfluß-Verteiler-Rohre 7 bzw. 7'. Dabei liegt eine in drei einander entgegengerichtet durchströmte Kanalfeldsektionen zergliederbare Kanalmatrix vor, die eintrittsseitig über betreffende Ringe mit dem Zufluß-Verteiler-Rohr 7 und austrittsseitig über betreffende Ringe mit dem Abfluß-Verteiler-Rohr 7' verbunden ist. Entgegen der Anordnung nach Fig. 1 bis 4 kann z. B. der Einlaß in das Zufluß-Verteiler-Rohr 7 oben und der Auslaß des Abfluß-Verteiler-Rohrs 7' unten angeordnet werden.

Die Erfindung kann z. B. auch bei einem Plattenwärmetauscher eingesetzt werden, bei dem vorzugsweise in beiden Endbereichen der Plattenmatrix mit Abstand parallel nebeneinander angeordnete Zu- und/oder Abström-Verteiler-Rohre ausgebildet werden; dabei können z. B. örtlich voneinander getrennte Kanäle 4 in jeweiligen Rohrfeldern zwischen Plattenpaaren einander entgegengerichtet durchströmt und jeweils eintrittsseitig an ein Zufluß-Verteiler-Rohr und austrittsseitig an ein Abfluß-Verteiler-Rohr angeschlossen sein.

pelartig übereinander angeordneten Platten (1, 2), die voneinander getrennte Kanäle (3, 4, 4') für zwei am Wärmetausch beteiligte Fluide sowie mindestens ein Verteilerrohr (7) ausbilden, das zu- oder abströmseitig mit den einen Kanälen (4, 4') verbunden und gegenüber den anderen Kanälen (3) abgesperrt ist, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils paarweise im äußeren Randbereich abdichtend miteinander verbundene Platten (1, 2) zwischen komplementär ausgeformten Abschnitten mit den einen Kanälen (4, 4') verbundene Kammern (13) einschließen, in denen jeweils zwei Abstandsringe (14, 15) zwischen gegenseitigen Sitzflächen und Öffnungen der ausgeformten Abschnitte das Verteilerrohr (7) ausbilden, und daß beide Abstandsringe (14, 15) Durchbrüche (20, 21) aufweisen und gemeinsam in jeder Kammer (13) einen Ringraum (19) einschließen, der an beiden Enden an elastisch verformbare Dichtmittel (16) angrenzt, die das Verteilerrohr (7) im Wege rohraxialer Plattenverspannung an den außerhalb der Kammern (13) befindlichen Sitzflächen gegenüber den anderen Kanälen (3) absperren.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenpaare (1, 2) in jeweils quer zu den Rohrachsen verlaufenden Ebenen an äußeren gegenseitigen Stützabschnitten (11, 12) abdichtend miteinander verbunden sind und zwischen komplementär ausgeformten Profil- und Plattenabschnitten (24, 24'; 25, 25') die einen Kanäle (4, 4') einschließen, an deren Ein- bzw. Austrittsseite die Platten (1, 2) jeweils etwa halbseitig in die Kammer (13) erweitert ausgeformt sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die anderen Kanäle (3) in Querrichtung zu den einen Kanälen (4, 4') in Zwischenräumen (Z) angeordnet sind, die jeweils im Plattenstapel zwischen denjenigen Abschnitten der Platten (1, 2) belassen sind, die die einen Kanäle (4, 4') paarweise ausbilden und umschließen.

4. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als jeweiliges Dichtmittel (16) mindestens ein aus Gummi gefertigter Dichtring vorgesehen ist, der etwa je zur Hälfte von komplementär ausgeformten Ringsektionen (17, 18) ummantelt ist, die in quer zur Rohrachse übereinanderliegenden Plattenabschnitten für die Kammern (13) enthalten sind.

5. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils übereinanderliegende Öffnungen der komplementär in die Kammern (13) ausgeformten Plattenabschnitte in Ausbildung jeweils einander entgegengerichtet abgewinkelter axialer Rohrflansche (22, 23) in die inneren Abstandsringe (14) eingreifen.

6. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Plattenpaare (1, 2) von gegenseitigen Sitz- und Stützflächen aus in Ausbildung der Kammern (13) komplementär topf- oder pfannenartig ausgeformt sind.

7. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsringe (14, 15) mit ihren stirnseitigen Enden in beiderseits eines gemeinsamen Dichttringes (16) ringförmig vertieft ausgeformten Plattenabschnitten einer Kammer (13) angeordnet sind.

8. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler einer Brennkraftmaschine, mit einer Matrix aus sta-

Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (20, 21) bzw. Öffnungen in beiden Abstandsringen (14, 15) etwa in Höhe der einen Kanäle (4, 4) der Matrix angeordnet sind.

9. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (13) und Abstandsringe (14, 15) einschließenden Plattenpaare (1, 2) randseitig verlötet oder verschweißt sind.

10. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (13) und Abstandsringe (14, 15) einschließenden Plattenpaare (1, 2) durch eine abdichtende Klemmverbindung (8) randseitig lösbar miteinander verbunden sind.

11. Wärmetauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweils äußere Abstandsring (15) zumindest über einen Teil seines Umfangs in der Kammer (13) in Querrichtung mit Abstand zur gegenüberliegenden Kammerwand angeordnet ist, über die die einen Kanäle (4) an die Kammer (13) fluidisch angeschlossen sind.

12. Wärmetauscher nach Anspruch 4, 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils quer zur Rohrachse verlaufenden und an gegenseitigen Ringsitzflächen abgestützten Plattenabschnitte zur zentrierenden Abstützung der Abstandsringe (14, 15) innerhalb der Kammern (13) ringförmig vertiefte Ausnehmungen mit axialen Ringsitzflächen zwischen den komplementär ausgeformten Ringsektionen (17, 18) und den Axialflanschen (22, 23) einerseits und rohraxialen Umfangswandteilen einer Kammer (13) andererseits ausbilden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

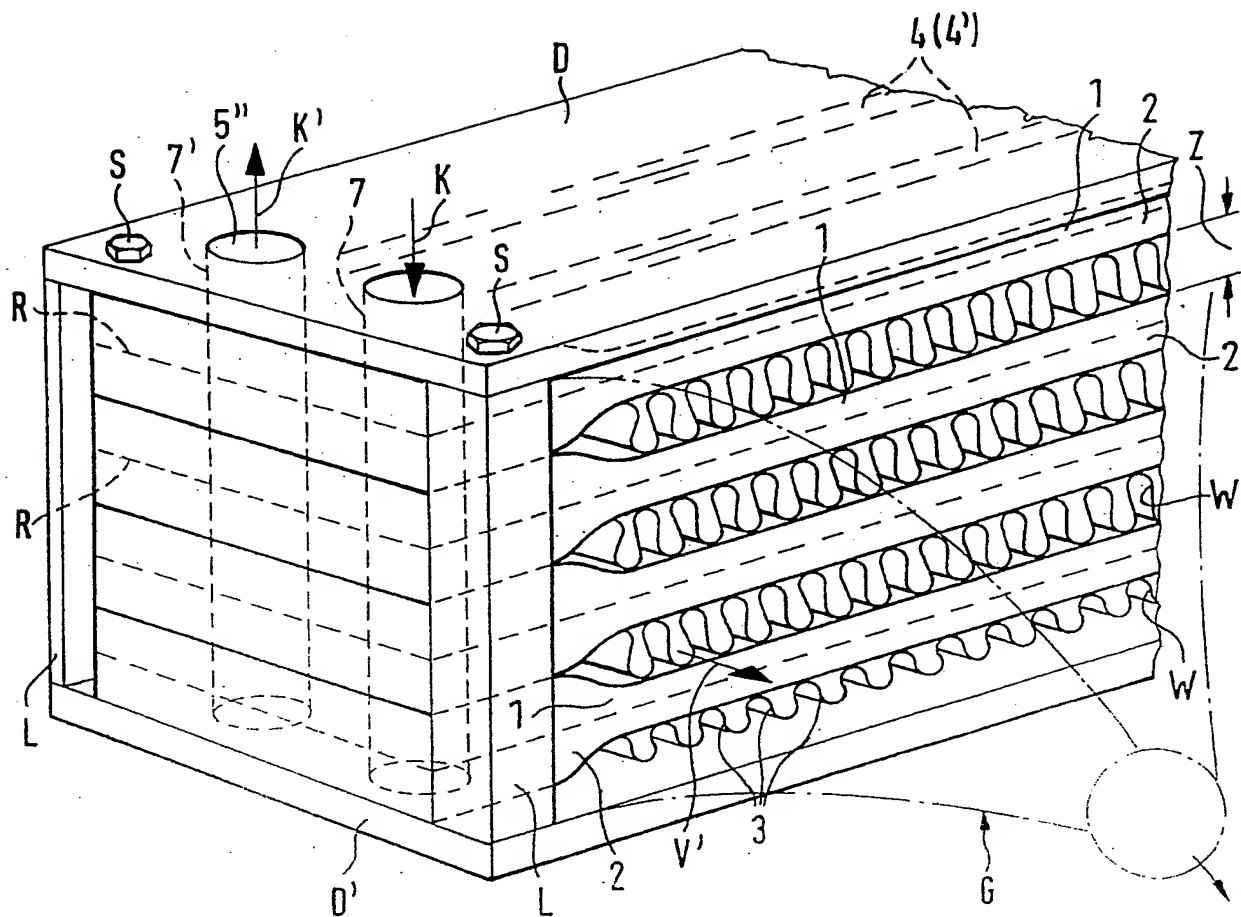


FIG. 1

FIG.2

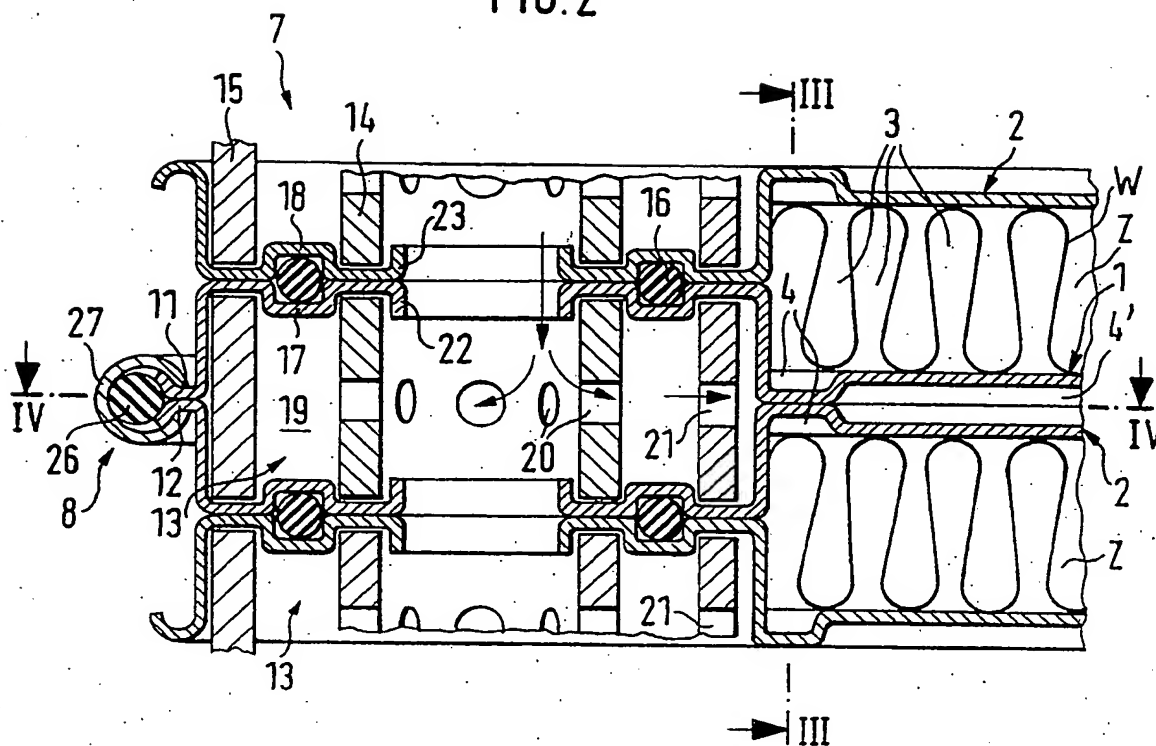


FIG.3

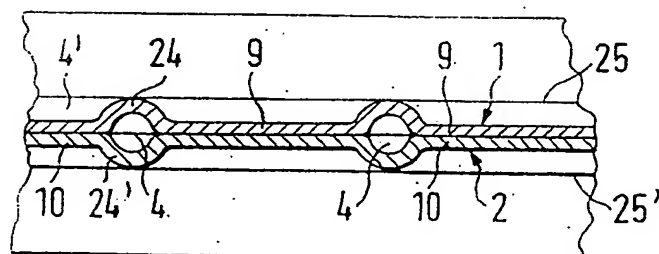


FIG. 4

